

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-135674

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

F16D 3/41

(21)Application number : 06-277991

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 11.11.1994

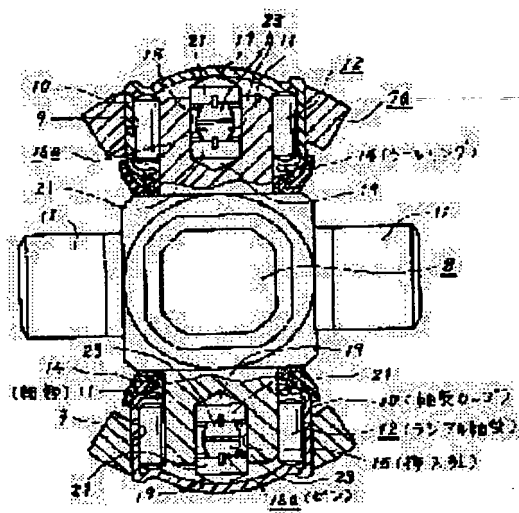
(72)Inventor : SEKINE HIROSHI

(54) UNIVERSAL JOINT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a structure which is excellent in heat resistance and by which a difference is not caused in a compression quantity of a pair of sealing rings arranged on the shaft directional both ends.

CONSTITUTION: A thrust load applied to between shaft parts 11 and 11 of a cross-shaped shaft 8 and bearing cups 10 and 10, is supported by pins 16a and 16a made of PPS. These respective pins 16a and 16a have both end large cross-sectional area parts 21 and 21 and an intermediate small cross sectional area part. The shaft directional both ends of this small cross-sectional area part and the respective large cross-sectional area parts 21 and 21 are connected to each other by intermediate cross-sectional area parts 23 and 23. When the bearing cups 10 and 10 are installed, the respective intermediate cross-sectional area parts 23 and 23 start to be compressively deformed after the small cross-sectional area part collapses.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3435854

[Date of registration] 06.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE IS AXX (SPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The circular hole by which each was mutually formed in the both ends of one pair of York formed in bifurcation, and each York at this alignment, The bearing cup of the shape of a closed-end cylinder by which inner fitting immobilization was carried out inside each above-mentioned circular hole in the condition of having made mutual opening countering, The spider by which each has four shanks formed in the shape of a cylinder, and each shank was inserted in it into each above-mentioned bearing cup, The radial bearing prepared between the inner skin of each above-mentioned bearing cup, and the peripheral face of each above-mentioned shank, The seal ring prepared between the base of the above-mentioned spider, and opening of each above-mentioned bearing cup, The insertion hole of the owner bottom formed [shaft orientations] inside the above-mentioned spider in the condition of carrying out opening to the end face of each above-mentioned shank, It is inserted in each insertion hole and the back end of this insertion hole dashes each end. In the universal joint equipped with the pin made of synthetic resin dashed against the base of each above-mentioned bearing cup in each other end The synthetic resin which constitutes each [these] pin is a polyphenylene sulfide system. And each above-mentioned pin The universal joint characterized by having the large cross-section section which can be freely inserted in each above-mentioned insertion hole, and the small cross-section section and the interruption area section which were formed in shaft-orientations both ends, and which were mutually prepared in shaft orientations [both *****] at the serial.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (SP10)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] The universal joint concerning this invention is included in the steering system of an automobile, and it is used in order to transmit a motion of a handle shaft to steering gear.

[0002]

[Description of the Prior Art] The spider joint called a Cardan joint is widely known from the former as a universal joint used for the steering system of an automobile. For example, the universal joint included in a steering system as shown in drawing 10 as shown in drawing 11 is indicated by JP,5-3652,U. As shown in drawing 10, a steering system transmits a motion of a steering wheel 1 to steering gear 4 through a steering shaft 2 and an intermediate shaft 3, and it constitutes it so that a wheel may be steered by these steering gear 4. Usually the above-mentioned steering shaft 2 and the input shaft 5 of steering gear 4 are not mutually formed on the same straight line. For this reason, the intermediate shaft 3 was formed among both the above-mentioned shafts 2 and 5, and the edge of the both ends of this intermediate shaft 3, a steering shaft 2, and an input shaft 5 is combined through the universal joints 6 and 6 set as the object of this invention.

[0003] Drawing 12 is added and explained to above-mentioned drawing 11 about the structure of each [these] universal joints 6 and 6. In addition, although the structure shown in drawing 11 is the so-called vibrationproofing joint which prevents transfer of vibration, the universal joint set as the object of this invention does not necessarily need to possess vibrationproofing structure. Therefore, the following explanation omits vibrationproofing structure and explains it about this universal joint 6. This universal joint 6 consists of one pair of York 7a and 7b where each was formed in bifurcation of the metal material which has sufficient rigidity, and a spider 8 built with hard metals, such as alloy steel. The circular holes 9 and 9 of this alignment are mutually formed in the both ends of each above-mentioned York 7a and 7b. And inner fitting immobilization is carried out in the condition of having made mutual opening the bearing cups 10 and 10 too built by each circular holes 9 and 9 in the shape of a closed-end cylinder with hard metals, such as bearing steel, countereng. Moreover, the above-mentioned spider 8 has the *** configuration which made the pars intermedia of one pair of pillar sections intersect perpendicularly mutually, and has four shanks 11 and 11 with cylindrical each. These four shanks 11 and 11 are inserted into each above-mentioned bearing cup 10 and 10. And he forms the radial bearing 12 and 12, such as a needle bearing, between the inner skin of each [these] bearing cups 10 and 10, and the peripheral face of each above-mentioned shanks 11 and 11, and is trying for each above-mentioned York 7a and 7b to rock by the light force to the above-mentioned spider 8. Thus, since it constitutes, most transfer of turning effort can be performed among both [these] York 7a and 7b also in the condition that the medial axes of both [these] York 7a and 7b are not in agreement, without producing a transfer loss.

[0004] Although the basic configuration of a universal joint 6 is as above-mentioned, in such a universal joint 6, seal rings 14 and 14 are formed, respectively between the base 13 of the above-mentioned spider 8, and opening of each above-mentioned bearing cups 10 and 10. And with each [these] seal rings 14 and 14, it prevents that muddy water etc. advances into the installation part of each above-mentioned radial bearing 12 and 12, and reservation of the endurance of a universal joint 6 is aimed at. Furthermore, the insertion holes 15 and 15 of an owner bottom are formed in the four above-mentioned shanks 11 and 11 cores [the shaft orientations of each above-mentioned shanks 11 and 11] in the condition of carrying out opening to the end face of each [these] shanks 11 and 11, respectively. And inside each [these] insertion holes 15 and 15, the pins 16 and 16 made of synthetic resin are inserted as indicated in detail by JP,64-2982,Y.

[0005] Each [these] pins 16 and 16 were conventionally built by the configuration as shown in drawing 13 or drawing 14. That is, the flange-like major diameters 18 and 18 are formed in the shaft-orientations both ends of the cylinder-like narrow diameter portion 17, and the outer edge surface of each [these] major diameters 18 and 18 is made into the truncated-cone-like protrusion sides 19 and 19. What the example shown in drawing 13 covered the end face section of each above-mentioned major diameters 18 and 18 from the shaft-orientations both ends of the above-mentioned narrow diameter portion 17, and formed ribs 20 and 20, and the example shown in drawing 14 omit such ribs 20 and 20. Anyway, at the time of the assembly of the above-mentioned universal joint 6, each [these] pins 16 and 16 are inserted in each insertion holes 15 and 15, the back end of each [these] insertion holes 15 and 15 dashes an end, and the other end is dashed against the base of each above-mentioned bearing cups 10 and 10.

[0006] Such pins 16 and 16 prevent that the distance of the open end of each [these] bearing cups 10 and 10 and said base 13 is shortened too much by being stubborn between each above-mentioned bearing cups 10 and 10 and

THIS PAGE IS ANK USPTO

each above-mentioned shanks 11 and 11. This is for preventing that said each sealing 14 and 14 is compressed too much, or the amount of compression falls too much on the contrary. Namely, between said spider 8 and each above-mentioned bearing cups 10 and 10, thrust loading is added at the time of use of a universal joint 6. If it is not coped with at all for this reason, it is because the seal ring 14 of the side for thrust load Jusaku (support side) is compressed too much, endurance is spoiled, the amount of compression of the seal ring 14 of the opposite side (anti-support side) falls too much and the seal nature by this seal ring 14 is spoiled. Each above-mentioned pins 16 and 16 are supporting such thrust loading, and have the duty which holds the amount of compression of each above-mentioned seal rings 14 and 14 in the fitness range.

[0007] In order to perform wearing of each above-mentioned pins 16 and 16 which achieve such a duty, each [these] pins 16 and 16 are first inserted in each above-mentioned insertion holes 15 and 15 which exist in a shaft-orientations opposition. Under the present circumstances, each pins 16 and 16 are pressed fit even in the back end of each [these] insertion holes 15 and 15 in each above-mentioned insertion hole 15 and 15, carrying out plastic deformation of the periphery edge section of each of said ribs 20 and 20, in using the pin 16 shown in drawing 13. Each [these] pins 16 and 16 are not carelessly omitted from each insertion holes 15 and 15 after press fit. In case the pin 16 without ribs 20 and 20 shown in drawing 14 is used, after inserting pins 16 and 16 in each above-mentioned insertion holes 15 and 15, each [these] pins 16 and 16 are pressed down that omission of pins 16 and 16 should be prevented in between [before equipping with the bearing cups 10 and 10 so that it may following-**].

[0008] Thus, each insertion hole 15 and where pins 16 and 16 are inserted into 15, said each shanks 11 and 11 are located in the circular hole 9 of the York 7a (7b) concerned, and 9. And each above-mentioned bearing cups 10 and 10 are pressed fit from an outer edge opening side in the above-mentioned circular hole 9 and 9, each [these] bearing cups 10 and 10 are further turned to each above-mentioned shanks 11 and 11, and it presses in the direction brought close mutually. Of course, said seal rings 14 and 14 are attached outside the end face section of each above-mentioned shanks 11 and 11 in advance of this press activity. Moreover, in the case of a press activity, said radial bearing 12 and 12 is set inside each above-mentioned bearing cups 10 and 10. Furthermore, the open end of each above-mentioned bearing cups 10 and 10 is beforehand extracted to the method of the inside of the diameter direction.

[0009] Each above-mentioned pins 16 and 16 are compressed into shaft orientations by it at the same time inner fitting immobilization of the bearing cups 10 and 10 of the shaft-orientations opposite side is carried out by the above-mentioned press activity in the predetermined location in each above-mentioned circular hole 9 and 9. That is, by being strongly pinched between the base of each above-mentioned bearing cups 10 and 10, and the inner side of each above-mentioned insertion holes 15 and 15, the narrow diameter portions 17 and 17 of each above-mentioned pins 16 and 16 deform in the shape of a beer barrel, as shown in drawing 12. It prevents that stretch each above-mentioned pins 16 and 16 between the base of each above-mentioned bearing cups 10 and 10, and the inner side of each above-mentioned insertion holes 15 and 15, and each [these] bearing cups 10 and 10 displace them to shaft orientations irrespective of said thrust loading in this condition. Consequently, the amount of compression of each above-mentioned seal rings 14 and 14 is kept proper. Since the touch area of the base of each above-mentioned bearing cups 10 and 10 and each above-mentioned protrusion sides 19 and 19 is small, it projects with each [these] base, and the friction loss in a contact part with fields 19 and 19 is small, and ends.

[0010] In addition, polyacetal resin was conventionally used as synthetic resin which constitutes these pins 16 and 16. The relation of the compressive load and the amount of compression at the time of applying a compressive load to the pins 16 and 16 made of polyacetal resin will become smooth as the chain line a shows to drawing 15. In other words, few differences of a compressive load do not influence the amount of compression greatly. Therefore, a big difference does not arise with said press activity in the amount of compression of one pair of pins 16 and 16 which exist in a shaft-orientations opposition. That is, the compression property of each [these] pins 16 and 16 may change somewhat with errors (a dimension error, quality error of an ingredient) which are not avoided on manufacture. If the relation between a compressive load and the amount of compression is smooth as shown in the above-mentioned chain line a, a big difference will not arise in the amount of compression of one pair of seal rings 14 and 14 which a big difference does not arise in the amount of compression of the one above-mentioned pair of pins 16 and 16, and exist in a shaft-orientations opposition.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the conventional universal joint which is constituted as mentioned above and acts, it originates in the quality of the material of the synthetic resin which constitutes pins 16 and 16, and there is a point which is described below and which should be solved. That is, the universal joint 6 which constitutes a steering system is formed in a hot engine room to whose thermal resistance not being [the polyacetal resin currently used conventionally] necessarily enough as synthetic resin which constitutes these pins 16 and 16. Especially, it is in the inclination for the temperature in an engine room to become high, by space reduction in the engine room by the improvement in engine power and the increase of auxiliary machinery in recent years etc. And since the universal joint for steering systems often adjoins an exhaust pipe and is arranged, it must also take into consideration being ** made a considerable elevated temperature. In the case of the pins 16 and 16 made of polyacetal resin, if ** made an elevated temperature, it may soften and deform, consequently a clearance may be generated between the edge of each pins 16 and 16, and the base of the bearing cups 10 and 10. And when a clearance is generated, shakiness is produced in universal-joint 6 part, and phenomena which are not desirable, such as giving displeasure to the operator who operates a steering wheel 1 (drawing 10), occur.

1155 2247 2011 10310,

[0012] Although the above problems are solvable if the thing (referred to as "PPS" below.) of the polyphenylene sulfide system which has the outstanding thermal resistance as synthetic resin which constitutes each above-mentioned pins 16 and 16 is used, instead, it originates in the property of PPS and a problem which is described below occurs. That is, a broken line b comes to show the relation of the compressive load and the amount of compression at the time of applying a compressive load to the pin made from PPS to drawing 15. The yield point appears clearly as a material property of PPS a passage clear from this broken line b. As this result, if a compressive load and the amount of compression exceed constant value, the amount of compression will become large (mostly) in spite of the variation of a compressive load being small (few) suddenly. If the above-mentioned yield point exists in the part which separated from the use range and PPS constitutes the pins 16 and 16 built into the universal joint 6 generally used as an object for steering systems etc. although it does not become especially a problem, this yield point will appear in use within the limits.

[0013] Thus, when the yield point appears in use within the limits, the amounts of compression of one pin 16 tend to differ greatly as compared with the amount of compression of the pin 16 of another side among one pair of pins 16 and 16 prepared in the shaft-orientations opposite side. That is, it originates in the error which avoids on manufacture and is not **, and at the time of the pushing activity which pushes in the bearing cups 10 and 10 in a circular hole 9 and 9, before the narrow diameter portion 17 of the pin [on the other hand / (for example upper part of drawing 12)] 16 reaches at the yield point, the narrow diameter portion 17 of the pin 16 of another side (for example, lower part of drawing 12) may reach the yield point. In such a case, compared with the amount of compression of above-mentioned one pin 16, the amount of compression of the pin 16 of above-mentioned another side increases with the pushing activity continued also after the narrow diameter portion 17 of the pin 16 of another side reached at the yield point, the yield point of the narrow diameter portions 17 and 17 of the one above-mentioned pair of pins 16 and 16 — **** — although what is necessary is just near, when separated, the amounts of compression of these one pairs of pins 16 and 16 will differ greatly, as shown in drawing 12. Consequently, there is much amount of compression of the seal ring 14 corresponding to the pin 16 of above-mentioned another side (becoming excessive), and the amount of compression of the seal ring 14 corresponding to above-mentioned one pin 16 decreases (it runs short).

[0014] Dispersion of the amount of compression of seal rings 14 and 14 based on the bias of the amount of compression of such pins 16 and 16 causes the lack of endurance of the seal ring 14 concerned (when the amount of compression is excessive), and aggravation of the seal engine performance (when the amount of compression runs short). For this reason, conventionally, total inspection of the amount of compression of the seal rings 14 and 14 of the universal joint 6 which completed attachment of the bearing cups 10 and 10 was carried out, and the defective was discarded. For this reason, the manufacturing cost of a universal joint 6 was made high according to yield aggravation.

[0015] In order to make it the amount of compression of the pins 16 and 16 prepared in the shaft-orientations opposite side irrespective of dispersion in the compression property of each above-mentioned pins 16 and 16 not vary, it is possible to do the pushing activity of the above-mentioned bearing cups 10 and 10, where a spider 8 is fixed. That is, support immobilization of the two (for example, arranged to the horizontal direction of drawing 12) shanks 11 and 11 which do not do a pushing activity among four shanks 11 and 11 which constitute a spider 8 is carried out, and the above-mentioned pushing activity is done. Thus, although dispersion in the above-mentioned amount of compression can be prevented if a pushing activity is done, the activity which fixes a spider 8 will be needed, the production process of a universal joint 6 will be complicated, and the manufacturing cost of a universal joint 6 will be too made high. The universal joint of this invention is invented in view of such a situation.

[0016]

[Means for Solving the Problem] One pair of York where each was formed in bifurcation like the conventional universal joint which mentioned the universal joint of this invention above, The circular hole mutually formed in the both ends of each York at this alignment, and the bearing cup of the shape of a closed-end cylinder by which inner fitting immobilization was carried out inside each above-mentioned circular hole in the condition of having made mutual opening countering, The spider by which each has four shanks formed in the shape of a cylinder, and each shank was inserted in it into each above-mentioned bearing cup, The radial bearing prepared between the inner skin of each above-mentioned bearing cup, and the peripheral face of each above-mentioned shank, The seal ring prepared between the base of the above-mentioned spider, and opening of each above-mentioned bearing cup, The insertion hole of the owner bottom formed [shaft orientations] inside the above-mentioned spider in the condition of carrying out opening to the end face of each above-mentioned shank, It has the pin made of synthetic resin which was inserted in each insertion hole, was dashed by the back end of this insertion hole in each end, and was dashed against the base of each above-mentioned bearing cup in each other end.

[0017] Especially the synthetic resin that constitutes each [these] pin in the universal joint of this invention is PPS. And each above-mentioned pin is equipped with the large cross-section section which can be freely inserted in each above-mentioned insertion hole, and the small cross-section section and the interruption area section which were formed in shaft-orientations both ends and which were mutually prepared in shaft orientations [both *****] at the serial.

[0018]

[Function] When each pin stretches between the back end of an insertion hole, and the inside of a bearing cup in the operation and list which transmit turning effort between one pair of shafts to which the universal joint of this invention constituted as mentioned above does not exist on the same straight line, the operation which regulates

WILLIAM H. HARRIS (1870-1940)

the amount of compression of a seal ring in the fitness range is the same as that of the conventional universal joint mentioned above.

[0019] Especially, in the case of the universal joint of this invention, relation between the compressive load of each above-mentioned pin and the amount of compression can be smoothed. That is, if a compressive load joins each [these] pin, the small cross-section section will deform first and, subsequently the interruption area section will deform. the time of the interruption area section beginning to deform — the one above-mentioned pair of pins — each — being certain — extent compression is carried out. Before starting deformation of the interruption area section, the yield point of PPS is passed in the small cross-section section which is easy to deform, but after the small cross-section section is fully compressed, the interruption area section of the one above-mentioned pair of pins begins to be compressed by the ability of a compressive load to be applied further. In other words, a breakdown of the interruption area section occurs succeeding after a breakdown of the small cross-section section. Consequently, the apparent property as the whole pin turns into the smooth property that the yield point does not exist, and producing a big difference of it in the amount of compression of the interruption area section of the one above-mentioned pair of pins is lost.

[0020] Consequently, in spite of using PPS which has the outstanding thermal resistance, each amount of compression of one pair of seal rings which exist in a shaft-orientations opposition can be dedicated to fitness within the limits like the case where polyacetal resin is used.

[0021]

[Example] Drawing 1 -4 show the first example of this invention. In addition, PPS is used for the description of this invention as pins 16a and 16a, and it is in the point of having devised the configuration of each above-mentioned pins 16a and 16a so that it may dedicate each amount of compression of one pair of seal rings 14 and 14 moreover prepared in the shaft-orientations opposition of a spider 8 to the fitness range. Since [which was mentioned above] it is conventionally the same as structure, the structure of other parts and an operation omit or simplify the explanation which gives the same sign to an equivalent part and overlaps, and explain it focusing on the description part of this invention hereafter. In addition, although the universal joint 6 shown in drawing 1 is not equipped with vibrationproofing structure, it is free to give vibrationproofing structure, as shown in said drawing 11.

[0022] The cylindrical large cross-section sections 21 and 21 are formed in the shaft-orientations (vertical direction of drawing 1 -3) both ends of the pins 16a and 16a made from PPS. The outer diameter of these large cross-section sections 21 and 21 is the same as the bore of the insertion holes 15 and 15 which carried out opening to the end-face center section of four shanks 11 and 11 which constitute a spider 8, or is slightly made smaller than this bore. Therefore, each [these] ***** 21 and 21 can be freely inserted in each above-mentioned insertion holes 15 and 15. Moreover, the cylinder-like small cross-section section 22 is too formed in the shaft-orientations center section of each above-mentioned pins 16a and 16a. And the interruption area sections 23 and 23 are formed, respectively between the shaft-orientations both ends of this small cross-section section 22, and each above-mentioned ***** 21 and 21.

[0023] Each above-mentioned pins 16a and 16a which have such a configuration are inserted in the insertion holes 15 and 15 formed in each shanks 11 and 11, respectively, and are made to stretch between the back end of each [these] insertion holes 15 and 15, and the base of each bearing cups 10 and 10. In the case of the example of illustration, each above-mentioned ***** 21 and 21 is covered from each above-mentioned interruption area sections 23 and 23, and ribs 20 and 20 are formed. Therefore, each above-mentioned pins 16a and 16a inserted into each above-mentioned insertion hole 15 and 15 are not carelessly omitted before wearing of each above-mentioned bearing cups 10 and 10.

[0024] In the case of the universal joint of this invention constituted including the above pins 16a and 16, relation between the compressive load of each [these] pins 16a and 16a and the amount of compression can be smoothed, and the amount of compression of one pair of pins 16a and 16a prepared in the shaft-orientations opposite side can almost be equalized. That is, if a compressive load joins each above-mentioned pins 16a and 16a with the pushing activity of one pair of circular holes 9 formed in York 7a, and each above-mentioned bearing cups 10 and 10 into nine, the above-mentioned smallness cross-section section 22 will carry out a compression set first. And where [a certain] the extent compression set has been carried out, each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 start [this small cross-section section 22] a compression set. In addition, while the small cross-section section 22 is carrying out the compression set, the compression set also of the above-mentioned interruption area sections 23 and 23 is carried out slightly, but it is far few if compared with the deformation of the small cross-section section 22.

[0025] therefore — the time of each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 beginning to carry out a compression set substantially — the one above-mentioned pair of pins 16a and 16a — each — the compression set of the above-mentioned smallness cross-section section 22 — being certain — extent compression is carried out. In addition, before deformation of each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 is started by this appearance, the yield point of PPS is passed in the above-mentioned smallness cross-section section 22. In addition, the amount of compression as each above-mentioned pin 16a and the whole 16a does not yet arrive at the use range in the phase where the compression set of each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 is started.

[0026] In other words, when each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 start a compression set substantially, the compression set of the above-mentioned smallness cross-section section 22 has almost been carried out. Therefore, even if a difference is in the yield point of the small cross-section section 22 of the one

THE BANK ASSTO;

above-mentioned pair of pins 16a and 16a, it is at the pushing completion time of one pair of bearing cups 10 and 10, and this difference hardly affects the amount of compression of pin 16a and the whole 16a.

[0027] After the above-mentioned smallness cross-section section 22 has been compressed, each interruption area sections 23 and 23 of the one above-mentioned pair of pins 16a and 16a are being able to apply a compressive load further with pushing activity continuation of the one above-mentioned pair of bearing cups 10 and 10, and begin to be compressed substantially. And these one pairs of pins 16a and 16a are that each interruption area sections 23 and 23 are compressed in addition to each small cross-section section 22, and are compressed the specified quantity every as a whole, respectively. That is, only the part by which each [these] pins 16a and 16a applied the amount of compression in each above-mentioned interruption area section 23 and 23 parts to the amount of compression in the smallness cross-section section 22 above-mentioned part is compressed as a whole.

[0028] In order that the amount of compression in the above-mentioned smallness cross-section section 22 might occupy a certain extent among the amounts of compression as every [whole] such each pin 16a and 16a, the amount of compression of each above-mentioned interruption area sections 23 and 23 was restricted. Therefore, by compression of each [these] interruption area sections 23 and 23, even if it does not pass the yield point or passes, it only passes at the one above-mentioned pair of bearing cups 10, and just before [completion] the pushing activity of ten. Therefore, a big difference is not produced in the amount of compression of the interruption area sections 23 and 23 of the one above-mentioned pair of pins 16a and 16a. Thus, since these one pairs of pins 16a and 16a compress the interruption area sections 23 and 23 further where the amount of compression by the above-mentioned smallness cross-section section 22 is secured, as a continuous line c shows the apparent compression property of each [these] pins 16a and 16a to drawing 15, they become the smooth thing in which the yield point does not exist.

[0029] Therefore, in spite of using PPS which has the outstanding thermal resistance, it can avoid producing the big difference to the amount of compression of one pair of pins 16a and 16a which exist in a shaft-orientations opposition like the case where polyacetal resin is used. Consequently, each amount of compression of one pair of seal rings 14 and 14 too prepared in the shaft-orientations opposition can be dedicated to fitness within the limits. For this reason, endurance does not fall, or which seal ring 14 is compressed too much, the amount of compression of the seal ring 14 of the opposite side is insufficient, and the seal engine performance is not spoiled.

[0030] In addition, in order to make smooth the apparent compression property of pin 16a made from PPS, it was checked by experiment of this invention person that what is necessary is just to regulate the dimension of this pin 16a as follows. First, when spacing D21 of the large cross-section section 21 formed in shaft-orientations both ends and 21 comrades is set to 1.0, the die-length dimension L22 of the small cross-section section 22 is dedicated to the range of 0.25-0.4 ($L22=(0.25-0.4) D21$). The absolute value of this die-length dimension L22 is the amount of compression L0 required as the whole pin 16a. It is small. In short, the above-mentioned smallness cross-section section 22 compresses completely — also having (coming to need a load ***** in order to compress more than it) — the amount of compression — the above — the required amount of compression L0 it does not reach — the above-mentioned die-length dimension L22 is regulated like. Moreover, the die-length dimension of the interruption area sections 23 and 23 which exist in the shaft-orientations both sides of the above-mentioned smallness cross-section section 22 is mutually made equal. Furthermore, when the cross section S23 of each [these] interruption area sections 23 and 23 is set to 1, the cross section S22 of the above-mentioned smallness cross-section section 22 is dedicated to the range of 0.5-0.7 ($S22=(0.5-0.7) S23$).

[0031] Next, drawing 5 -7 show the second example of this invention. In the case of this example, each forms the reinforcing ribs 24 and 24 covering shaft orientations in the four peripheral face location of the small cross-sectional-area section 22 of pin 16b made from PPS. In the case of this example, the above-mentioned smallness cross-section section 22 stops easily being able to bend, in case the above-mentioned pin 16b is pressed fit in the insertion hole 15 based on existence of such reinforcing ribs 24 and 24. In the case of this example, the cross-sectional area of the small cross-sectional-area section 22 should contain these reinforcing ribs 24 and 24. That is, it is necessary to fill the formula ($S22=(0.5-0.7) S23$) of the above-mentioned cross-sectional-area regulation with the cross-sectional area containing the cross-sectional area of reinforcing ribs 24 and 24. In addition, the number of the above-mentioned reinforcing ribs 24 and 24 is not regulated especially from the field of the function of pin 16b. However, if the number of reinforcing ribs 24 and 24 is made into 2 or 4 and it arranges to circumferential direction regular intervals, since an undercut part is lost at the time of injection molding and it can fabricate in the mold of simple 2 cracks, it is advantageous. Other configurations and operations are the same as that of the first example mentioned above.

[0032] Next, drawing 8 -9 show the third example of this invention. In the case of this example, the cross-section configuration of the small cross-section section 22 of pin 16c made from PPS is made into the square. Other configurations and operations are the same as that of the case of the first example mentioned above. In addition, although each of each examples of illustration has sandwiched the small cross-section section 22 from shaft-orientations both sides by one pair of interruption area sections 23 and 23, in order to acquire the operation effectiveness of this invention, you may not necessarily be such arrangement. In short, the small cross-section section 22 and the interruption area section 23 per piece [at least] should just be mutually prepared in shaft orientations for the large cross-section section 21 of both ends, and 21 comrades at the serial. However, if it is made arrangement like the example of illustration, the level difference between the cross-section sections which adjoin shaft orientations is lessened, and there is effectiveness, like deformation accompanying shaping can be made small.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

[0033]

[Effect of the Invention] Since the universal joint of this invention is constituted as it was stated above, and it acts, coincidence acquires the effectiveness of ** of a degree - **.

** Since sufficient thermal resistance is securable with use of the pin made from PPS, even if it uses it under the hot environments in an engine room etc. for a long period of time, it is hard to generate faults, such as shakiness.

** Since the amount of compression of a seal ring can be made proper, reservation of the endurance of this seal ring and the seal engine performance can be aimed at.

** Since the troublesome activity of fixing a spider is not needed at the time of assembly, reduction of a price can be aimed at together with the yield of a product improving.

[Translation done.]

1914-1915

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The partial cutting side elevation showing the first example of this invention.

[Drawing 2] Drawing equivalent to the A-A cross section of drawing 1 which shows the condition of having equipped the spider only with one York.

[Drawing 3] The expansion side elevation of the pin used for the first example.

[Drawing 4] The B-B sectional view of drawing 3.

[Drawing 5] The partial expanded sectional view showing the second example of this invention in the condition in the middle of pushing of a bearing cup.

[Drawing 6] The side elevation of the pin used for the second example.

[Drawing 7] The C-C sectional view of drawing 6 omitting and showing a part.

[Drawing 8] The side elevation of a pin showing the third example of this invention.

[Drawing 9] The D-D sectional view of drawing 8 omitting and showing a part.

[Drawing 10] The perspective view of the steering system incorporating a universal joint.

[Drawing 11] The partial cutting side elevation showing one example of a universal joint known from the former.

[Drawing 12] The same drawing as drawing 2 showing the conventional universal joint.

[Drawing 13] The side elevation showing the 1st example of the pin currently used conventionally.

[Drawing 14] The side elevation showing this 2nd example.

[Drawing 15] The diagram showing the relation between the compressive load which joins the shaft orientations of a pin, and the amount of compression covering the shaft orientations of a pin.

[Explanation of agreement]

- 1 Steering Wheel
- 2 Steering Shaft
- 3 Intermediate Shaft
- 4 Steering Gear
- 5 Input Shaft
- 6 Universal Joint
- 7a, 7b York
- 8 Spider
- 9 Circular Hole
- 10 Bearing Cup
- 11 Shank
- 12 Radial Bearing
- 13 Base
- 14 Seal Ring
- 15 Insertion Hole
- 16, 16a, 16b, 16c Pin
- 17 Narrow Diameter Portion
- 18 Major Diameter
- 19 Protrusion Side
- 20 Rib
- 21 Large Cross-Section Section
- 22 Small Cross-Section Section
- 23 Interruption Area Section
- 24 Reinforcing Rib

[Translation done.]

100-100000-100000-100000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-135674

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 D 3/41

識別記号

E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-277991

(22) 出願日 平成6年(1994)11月11日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 関根 博

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

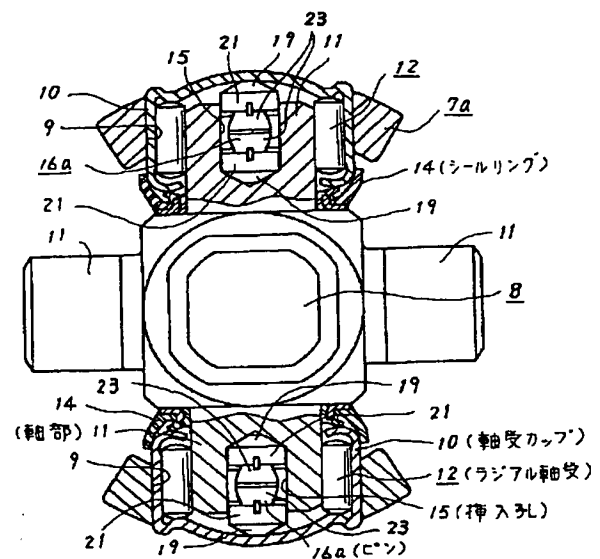
(74) 代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 自在継手

(57) 【要約】

【目的】 耐熱性に優れ、且つ、軸方向両端に設けた1対のシールリング14、14の圧縮量に差が生じない構造を得る。

【構成】 十字軸8の軸部11、11と軸受カップ10、10との間に加わるスラスト荷重を、PPS製のピン16a、16aにより支承する。これら各ピン16a、16aは、両端の大断面積部21、21と中間の小断面積部とを備える。そして、この小断面積部の軸方向両端と上記各大断面積部21、21とを中断面積部23、23により連続させている。軸受カップ10、10の組み付け時には、上記小断面積部が潰れてから、上記各中断面積部23、23が圧縮変形し始める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれが二又状に形成された1対のヨークと、各ヨークの両端部に互いに同心に形成された円孔と、互いの開口を対向させた状態で上記各円孔の内側に内嵌固定された、有底円筒状の軸受カップと、それぞれが円柱状に形成された4個所の軸部を有し、各軸部を上記各軸受カップ内に挿入された十字軸と、上記各軸受カップの内周面と上記各軸部の外周面との間に設けられたラジアル軸受と、上記十字軸の基部と上記各軸受カップの開口部との間に設けられたシールリングと、上記各軸部の端面に開口する状態で上記十字軸の内側に、軸方向に互って形成された有底の挿入孔と、各挿入孔に挿入されてそれぞれの一端をこの挿入孔の奥端に突き当てられ、それぞれ他端を上記各軸受カップの底面に突き当てられた合成樹脂製のピンとを備えた自在継手に於いて、これら各ピンを構成する合成樹脂はポリフェニレンサルファイド系であり、且つ、上記各ピンは、軸方向両端部に形成された、上記各挿入孔に挿入自在な大断面積部と、両大断面積部同士の間軸方向に互って互いに直列に設けられた、小断面積部及び中断面積部とを備えている事を特徴とする自在継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る自在継手は、例えば自動車のステアリング装置に組み込み、ハンドル軸の動きをステアリングギヤに伝達する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車のステアリング装置に使用する自在継手として従来から、カルダン継手と呼ばれる十字軸継手が、広く知られている。例えば実開平5-3652号公報には、図10に示す様なステアリング装置に組み込む、図11に示す様な自在継手が記載されている。ステアリング装置は図10に示す様に、ステアリングホイール1の動きを、ステアリングシャフト2、中間シャフト3を介してステアリングギヤ4に伝達し、このステアリングギヤ4によって車輪を操舵する様に構成している。上記ステアリングシャフト2とステアリングギヤ4の入力シャフト5とは、互いに同一直線上に設けられないのが通常である。この為、上記両シャフト2、5の間に中間シャフト3を設け、この中間シャフト3の両端部とステアリングシャフト2及び入力シャフト5の端部とを、本発明の対象となる自在継手6、6を介して結合している。

【0003】これら各自在継手6、6の構造に就いて、上記図11に図12を加えて説明する。尚、図11に示した構造は、振動の伝達を防止する、所謂防振継手であるが、本発明の対象となる自在継手は、必ずしも防振構造を具備する必要はない。従って、以下の説明は防振構造を省略して、この自在継手6に就いて説明する。この自在継手6は、十分な剛性を有する金属材料によりそれぞ

れが二又状に形成された1対のヨーク7a、7bと、合金鋼等の硬質金属により造られた十字軸8とから構成される。上記各ヨーク7a、7bの両端部には、互いに同心の円孔9、9を形成している。そして各円孔9、9に、やはり軸受鋼等の硬質金属により有底円筒状に造られた軸受カップ10、10を、互いの開口を対向させた状態で内嵌固定している。又、上記十字軸8は、1対の柱部の中間部同士を互いに直交させた如き形状を有し、それぞれが円柱状である、4個所の軸部11、11を有する。この4個所の軸部11、11は、上記各軸受カップ10、10内に挿入されている。そして、これら各軸受カップ10、10の内周面と上記各軸部11、11の外周面との間に、ニードル軸受等のラジアル軸受12、12を設け、上記十字軸8に対して上記各ヨーク7a、7bが、軽い力で揺動する様にしている。この様に構成する為、これら両ヨーク7a、7bの中心軸同士が一致しない状態でも、これら両ヨーク7a、7bの間で回転力の伝達を、殆ど伝達ロスを生じる事なく行なえる。

【0004】自在継手6の基本構成は上述の通りであるが、この様な自在継手6に於いては、上記十字軸8の基部13と上記各軸受カップ10、10の開口部との間に、それぞれシールリング14、14を設けている。そして、これら各シールリング14、14により、上記各ラジアル軸受12、12の設置部分に泥水等が進入するのを防止し、自在継手6の耐久性の確保を図っている。更に、上記4個所の軸部11、11中心部にはそれぞれ有底の挿入孔15、15を、これら各軸部11、11の端面に開口する状態で、上記各軸部11、11の軸方向に互って形成している。そして、これら各挿入孔15、15の内側には、例えば実公昭64-2982号公報に詳しく記載されている様に、合成樹脂製のピン16、16を挿入している。

【0005】これら各ピン16、16は従来、図13又は図14に示す様な形状に造られていた。即ち、円柱状の小径部17の軸方向両端部にフランジ状の大径部18、18を形成し、これら各大径部18、18の外端面を、円錐台状の突出面19、19としている。図13に示した例は、上記小径部17の軸方向両端から上記各大径部18、18の基端部に互ってリブ20、20を形成したもの、図14に示した例は、この様なリブ20、20を省略したものである。何れにしても、上記自在継手6の組立時にこれら各ピン16、16は、各挿入孔15、15に挿入されて、一端をこれら各挿入孔15、15の奥端に突き当てられ、他端を上記各軸受カップ10、10の底面に突き当てられる。

【0006】この様なピン16、16は、上記各軸受カップ10、10と上記各軸部11、11の間で突っ張る事により、これら各軸受カップ10、10の開口端部と前記基部13との距離が縮まり過ぎる事を防止する。これは、前記各シールリング14、14が過度に圧縮され

たり、反対に圧縮量が低下し過ぎる事を防止する為である。即ち、自在継手6の使用時に前記十字軸8と上記各軸受カップ10、10との間にはスラスト荷重が加わる。この為、何ら対策を施さないと、スラスト荷重作用側（アンカ側）のシールリング14が過度に圧縮されて耐久性が損なわれ、反対側（反アンカ側）のシールリング14の圧縮量が低下し過ぎて、このシールリング14によるシール性が損なわれる為である。上記各ビン16、16は、この様なスラスト荷重を支承する事で、上記各シールリング14、14の圧縮量を適性範囲に保持する役目を有する。

【0007】この様な役目を果たす上記各ビン16、16の装着作業を行なうには、先ず、これら各ビン16、16を、軸方向反対位置に存在する上記各挿入孔15、15に挿入する。この際、図13に示したビン16を使用する場合には、前記各リブ20、20の外周端縁部を塑性変形させつつ、各ビン16、16を上記各挿入孔15、15内に、これら各挿入孔15、15の奥端にまで圧入する。圧入後はこれら各ビン16、16が各挿入孔15、15から不用意に脱落する事はない。リブ20、20を持たない、図14に示したビン16を使用する際には、上記各挿入孔15、15にビン16、16を挿入した後、次述する様に軸受カップ10、10を装着する前の間、ビン16、16の脱落を防止すべく、これら各ビン16、16を抑え付けておく。

【0008】この様にして、各挿入孔15、15内にビン16、16を挿入した状態で、前記各軸部11、11を当該ヨーク7a（7b）の円孔9、9内に位置させる。そして、上記各軸受カップ10、10を上記円孔9、9内に、外端開口側から圧入し、更にこれら各軸受カップ10、10を上記各軸部11、11に向け、互いに近付ける方向に押圧する。勿論、この押圧作業に先立って上記各軸部11、11の基端部には、前記シールリング14、14を外嵌しておく。又、押圧作業の際には、上記各軸受カップ10、10の内側に、前記ラジアル軸受12、12をセットしておく。更に、上記各軸受カップ10、10の開口端部は、予め直径方向内方に絞って置く。

【0009】上記押圧作業により、軸方向反対側の軸受カップ10、10が上記各円孔9、9内の所定位置に内嵌固定されると同時に上記各ビン16、16が、軸方向に圧縮される。即ち、上記各ビン16、16の小径部17、17が、上記各軸受カップ10、10の底面と上記各挿入孔15、15の奥面との間で強く挟持される事で、図12に示す様にビヤ樽状に変形する。この状態で上記各ビン16、16は、上記各軸受カップ10、10の底面と上記各挿入孔15、15の奥面との間で突っ張り、前記スラスト荷重に拘らず、これら各軸受カップ10、10が軸方向に変位する事を防止する。この結果、上記各シールリング14、14の圧縮量が適正に保たれ

る。上記各軸受カップ10、10の底面と上記各突出面19、19との接触面積は小さい為、これら各底面と突出面19、19との接触部分での摩擦損失は小さくて済む。

【0010】尚、従来はこれらビン16、16を構成する合成樹脂として、ポリアセタール樹脂を使用していた。ポリアセタール樹脂製のビン16、16に圧縮荷重を加えた場合に於ける、圧縮荷重と圧縮量との関係は、図15に鎖線aで示す様に、滑らかなものとなる。言い換えれば、圧縮荷重の僅かな差が圧縮量に大きく影響する事はない。従って、前記押圧作業に伴って、軸方向反対位置に存在する1対のビン16、16の圧縮量に大きな差が生じる事はない。即ち、これら各ビン16、16の圧縮特性は、製造上避けられない誤差（寸法誤差、材料の品質誤差）により、多少異なる事がある。圧縮荷重と圧縮量との関係が、上記鎖線aに示す様に滑らかであれば、上記1対のビン16、16の圧縮量に大きな差が生じる事はなく、軸方向反対位置に存在する1対のシールリング14、14の圧縮量に大きな差が生じる事もない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の様に構成され作用する従来の自在継手の場合には、ビン16、16を構成する合成樹脂の材質に起因して、次に述べる様な解決すべき点がある。即ち、これらビン16、16を構成する合成樹脂として、従来使用されていたポリアセタール樹脂は耐熱性が必ずしも十分でないのに対して、ステアリング装置を構成する自在継手6は、高温のエンジンルーム内に設けられる。特に、近年に於けるエンジン出力の向上や補機類の増大によるエンジンルーム内の空間減少等により、エンジンルーム内の温度が高くなる傾向にある。しかも、ステアリング装置用の自在継手は、しばしば排気管に隣接して配置される為、相当の高温に曝される事も考慮しなければならない。ポリアセタール樹脂製のビン16、16の場合、高温に曝されると軟化して変形し、その結果、各ビン16、16の端部と軸受カップ10、10の底面との間に隙間が生じる可能性がある。そして、隙間が生じた場合には、自在継手6部分でがたつきを生じ、ステアリングホイール1（図10）を操作する運転者に不快感を与える等、好ましくない現象が発生する。

【0012】上記各ビン16、16を構成する合成樹脂として、優れた耐熱性を有するポリフェニレンサルファイド系のもの（以下「PPS」とする。）を使用すれば、上述の様な問題を解決できるが、代わりに、PPSの特性に起因して、次に述べる様な問題が発生する。即ち、PPS製のビンに圧縮荷重を加えた場合に於ける、圧縮荷重と圧縮量との関係は、図15に破線bで示す様になる。この破線bから明らかな通り、PPSの材料特性として降伏点が明瞭に現れる。この結果として、圧縮

荷重及び圧縮量が一定値を越えると急に、圧縮荷重の変化量が小さい(少ない)にも拘らず圧縮量が大きく(多く)なる。上記降伏点が使用範囲から外れた部分に存在すれば、特に問題とはならないが、ステアリング装置用等として一般的に使用される自在継手6に組み込むピン16、16をPPSにより構成すると、この降伏点が使用範囲内に表われる。

【0013】この様に使用範囲内に降伏点が表われると、軸方向反対側に設けられる1対のピン16、16のうち、一方のピン16の圧縮量が他方のピン16の圧縮量に比較して、大きく異なり易い。即ち、製造上避けられない誤差に起因して、軸受カップ10、10を円孔9、9内に押し込む押し込み作業時に、一方(例えば図12の上方)のピン16の小径部17が降伏点に達する以前に、他方(例えば図12の下方)のピン16の小径部17が降伏点に達する場合がある。この様な場合には、他方のピン16の小径部17が降伏点に達した以後も続行される押し込み作業に伴って、上記一方のピン16の圧縮量に比べて上記他方のピン16の圧縮量が多くなる。上記1対のピン16、16の小径部17、17の降伏点が極く近ければ良いが、離れていた場合には、これら1対のピン16、16の圧縮量が、図12に示す様に、大きく異なってしまう。この結果、上記他方のピン16に対応するシールリング14の圧縮量が多く(過大になり)、上記一方のピン16に対応するシールリング14の圧縮量が少なくなる(不足する)。

【0014】この様なピン16、16の圧縮量の偏りに基づくシールリング14、14の圧縮量のばらつきは、当該シールリング14の耐久性不足(圧縮量が過大である場合)やシール性能の悪化(圧縮量が不足する場合)を招く。この為従来は、軸受カップ10、10の組み付けを完了した自在継手6のシールリング14、14の圧縮量を、全数検査し、不良品を廃棄していた。この為、歩留悪化により、自在継手6の製作費を高くしていた。

【0015】上記各ピン16、16の圧縮特性のばらつきに拘らず、軸方向反対側に設けられたピン16、16の圧縮量がばらつかない様にする為には、十字軸8を固定した状態で上記軸受カップ10、10の押し込み作業を行なう事が考えられる。即ち、十字軸8を構成する4本の軸部11、11のうち、押し込み作業を行なわない(例えば図12の水平方向に配置された)2本の軸部11、11を支持固定し、上記押し込み作業を行なう。この様にして押し込み作業を行なえば、上記圧縮量のばらつきを防止できるが、十字軸8を固定する作業が必要になり、自在継手6の製造工程が複雑化して、やはり自在継手6の製作費を高くしてしまう。本発明の自在継手は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0016】

【課題を解決する為の手段】本発明の自在継手は、前述した従来の自在継手と同様に、それぞれが二又状に形成

された1対のヨークと、各ヨークの両端部に互いに同心に形成された円孔と、互いの開口を対向させた状態で上記各円孔の内側に内嵌固定された、有底円筒状の軸受カップと、それぞれが円柱状に形成された4個所の軸部を有し、各軸部を上記各軸受カップ内に挿入された十字軸と、上記各軸受カップの内周面と上記各軸部の外周面との間に設けられたラジアル軸受と、上記十字軸の基部と上記各軸受カップの開口部との間に設けられたシールリングと、上記各軸部の端面に開口する状態で上記十字軸の内側に、軸方向に互って形成された有底の挿入孔と、各挿入孔に挿入されてそれぞれの一端をこの挿入孔の奥端に突き当てられ、それぞれ他端を上記各軸受カップの底面に突き当てられた合成樹脂製のピンとを備えている。

【0017】特に、本発明の自在継手に於いては、これら各ピンを構成する合成樹脂はPPSである。且つ、上記各ピンは、軸方向両端部に形成された、上記各挿入孔に挿入自在な大断面積部と、両大断面積部同士の間軸方向に互って互いに直列に設けられた、小断面積部及び中断面積部とを備えている。

【0018】

【作用】上述の様に構成される本発明の自在継手が、同一直線上に存在しない1対のシャフト同士の間で回転力を伝達する作用、並びに各ピンが挿入孔の奥端と軸受カップの内面との間で突っ張る事により、シールリングの圧縮量を適性範囲に規制する作用は、前述した従来の自在継手と同様である。

【0019】特に、本発明の自在継手の場合には、上記各ピンの圧縮荷重と圧縮量との関係を滑らかにできる。即ち、これら各ピンに圧縮荷重が加わると、先ず小断面積部が変形し、次いで中断面積部が変形する。中断面積部が変形し始める時点で、上記1対のピンは何れも、或る程度圧縮されている。中断面積部の変形が開始される以前に、変形し易い小断面積部でPPSの降伏点を通過するが、小断面積部が十分に圧縮された後に、上記1対のピンの中断面積部は、更に圧縮荷重を加えられる事で圧縮され始める。言い換えれば、小断面積部の降伏後、中断面積部の降伏が引き続いて発生する。この結果、ピン全体としての見掛け上の特性は、降伏点が存在しない様な、滑らかな特性となり、上記1対のピンの中断面積部の圧縮量に大きな差を生じる事がなくなる。

【0020】この結果、優れた耐熱性を有するPPSを使用するにも拘らず、ポリアセタール樹脂を使用した場合と同様に、軸方向反対位置に存在する1対のシールリングの圧縮量を、何れも適性範囲内に納める事ができる。

【0021】

【実施例】図1～4は本発明の第一実施例を示している。尚、本発明の特徴は、ピン16a、16aとしてPPSを使用し、しかも十字軸8の軸方向反対位置に設け

た1対のシールリング14、14の圧縮量を何れも適性範囲に納めるべく、上記各ピン16a、16aの形状を工夫した点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述した従来構造と同じである為、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略化し、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。尚、図1に示した自在継手6は防振構造を備えていないが、前記図11に示す様に防振構造を持たせる事は自由である。

【0022】PPS製のピン16a、16aの軸方向(図1～3の上下方向)両端部には、円柱形の大断面積部21、21を形成している。この大断面積部21、21の外径は、十字軸8を構成する4本の軸部11、11の端面中央部に開口した挿入孔15、15の内径と同じか、この内径よりも僅かに小さくしている。従ってこれら各大断面積部21、21は、上記各挿入孔15、15に挿入自在である。又、上記各ピン16a、16aの軸方向中央部には、やはり円柱状の小断面積部22を形成している。そして、この小断面積部22の軸方向両端と上記各大断面積部21、21との間に、それぞれ中断面積部23、23を設けている。

【0023】この様な形状を有する上記各ピン16a、16aは、それぞれ各軸部11、11に形成した挿入孔15、15に挿入し、これら各挿入孔15、15の奥端と各軸受カップ10、10の底面との間で突っ張らせている。図示の実施例の場合には、上記各中断面積部23、23から上記各大断面積部21、21に互ってリブ20、20を形成している。従って、上記各挿入孔15、15内に挿入した上記各ピン16a、16aが、上記各軸受カップ10、10の装着前に、不用意に脱落する事はない。

【0024】上述の様なピン16a、16aを含んで構成される本発明の自在継手の場合には、これら各ピン16a、16aの圧縮荷重と圧縮量との関係を滑らかにできて、軸方向反対側に設けられた1対のピン16a、16aの圧縮量をほぼ均等にできる。即ち、ヨーク7aに形成した1対の円孔9、9内への上記各軸受カップ10、10の押し込み作業に伴って、上記各ピン16a、16aに圧縮荷重が加わると、先ず上記小断面積部22が圧縮変形する。そして、この小断面積部22が或る程度圧縮変形し切った状態で、上記各中断面積部23、23が圧縮変形を開始する。尚、小断面積部22が圧縮変形している間に、上記中断面積部23、23も僅かに圧縮変形するが、小断面積部22の変形量に比べれば遥かに少ない。

【0025】従って、上記各中断面積部23、23が実質的に圧縮変形し始める時点では、上記1対のピン16a、16aは何れも、上記小断面積部22の圧縮変形により、或る程度圧縮されている。尚、この様に上記各中断面積部23、23の変形が開始される以前に、上記小断面積部22でPPSの降伏点を通過する。尚、上記各

中断面積部23、23の圧縮変形が開始される段階で、上記各ピン16a、16a全体としての圧縮量は未だ使用範囲に達しない。

【0026】言い換えれば、上記各中断面積部23、23が実質的に圧縮変形を開始する時点で上記小断面積部22は、殆ど圧縮変形し切っている。従って、上記1対のピン16a、16aの小断面積部22の降伏点に差があっても、1対の軸受カップ10、10の押し込み完了時点で、この差がピン16a、16a全体の圧縮量に影響を及ぼす事は殆どない。

【0027】上記小断面積部22が圧縮され切った後に、上記1対のピン16a、16aの各中断面積部23、23は、上記1対の軸受カップ10、10の押し込み作業続行に伴って更に圧縮荷重を加えられる事で、実質的に圧縮され始める。そして、これら1対のピン16a、16aは、それぞれの小断面積部22に加えて各中断面積部23、23が圧縮される事で、それぞれ全体として所定量ずつ圧縮される。即ち、これら各ピン16a、16aは、上記小断面積部22部分での圧縮量に、上記各中断面積部23、23部分での圧縮量を加えた分だけ、全体として圧縮される。

【0028】この様な、各ピン16a、16a毎の全体としての圧縮量のうち、上記小断面積部22での圧縮量が或る程度を占める為、上記各中断面積部23、23の圧縮量は限られたものとなる。従って、これら各中断面積部23、23の圧縮では降伏点を通過しないか、通過したとしても上記1対の軸受カップ10、10の押し込み作業の完了間隙で通過するだけである。従って、上記1対のピン16a、16aの中断面積部23、23の圧縮量に大きな差を生じる事はない。この様に、これら1対のピン16a、16aは、上記小断面積部22による圧縮量を確保した状態で更に中断面積部23、23を圧縮するので、これら各ピン16a、16aの見掛け上の圧縮特性は、図15に実線cで示す如く、降伏点が存在しない様な滑らかなものとなる。

【0029】従って、優れた耐熱性を有するPPSを使用するにも拘らず、ポリアセタール樹脂を使用した場合と同様に、軸方向反対位置に存在する1対のピン16a、16aの圧縮量に大きな差を生じない様にできる。この結果、やはり軸方向反対位置に設けた1対のシールリング14、14の圧縮量を、何れも適性範囲内に納める事ができる。この為、何れかのシールリング14が過度に圧縮されて耐久性が低下したり、或は反対側のシールリング14の圧縮量が不足してシール性能が損なわれる事がない。

【0030】尚、PPS製のピン16aの見掛け上の圧縮特性を滑らかなものにする為には、このピン16aの寸法を次の様に規制すれば良い事が、本発明者の実験により確認された。先ず、軸方向両端に形成した大断面積部21、21同士の間隔D₁₁を1.0とした場合に、小

断面積部 22 の長さ寸法 L_{22} を 0.25~0.4 の範囲に納める ($L_{22} = (0.25 \sim 0.4) D_{21}$)。この長さ寸法 L_{22} の絶対値は、ピン 16 a 全体として必要な圧縮量 L 。よりも小さい。要は、上記小断面積部 22 が完全に圧縮されて（それ以上圧縮する為には極く大きな荷重を必要とする様になって）も、その圧縮量が上記必要な圧縮量 L に達しない様に、上記長さ寸法 L_{22} を規制する。又、上記小断面積部 22 の軸方向両側に存在する中断面積部 23、23 の長さ寸法は互いに等しくする。更に、これら各中断面積部 23、23 の断面積 S_{23} を 1

とした場合に、上記小断面積部 22 の断面積 S_{22} を 0.5~0.7 の範囲に納める ($S_{22} = (0.5 \sim 0.7) S_{23}$)。【0031】次に、図 5~7 は本発明の第二実施例を示している。本実施例の場合には、PPS 製のピン 16 b の小断面積部 22 の外周面 4 箇所位置に、それぞれが軸方向に互る補強リブ 24、24 を形成している。本実施例の場合には、この様な補強リブ 24、24 の存在に基づき、上記ピン 16 b を挿入孔 15 に圧入する際に、上記小断面積部 22 が折れ曲がりにくくなる。本実施例の場合には、小断面積部 22 の断面積は、これら補強リブ 24、24 を含んだものとする。即ち、上記断面積規制の式 ($S_{22} = (0.5 \sim 0.7) S_{23}$) は、補強リブ 24、24 の断面積を含んだ断面積で満たす必要がある。尚、上記補強リブ 24、24 の数は、ピン 16 b の機能の面からは特に規制されない。但し、補強リブ 24、24 の数を 2 本又は 4 本とし、円周方向等間隔に配置すれば、射出成形時にアンダーカット部分がなくなり、単純な二つ割れの型で成形できる為、有利である。その他の構成及び作用は、上述した第一実施例と同様である。

【0032】次に、図 8~9 は本発明の第三実施例を示している。本実施例の場合には、PPS 製のピン 16 c の小断面積部 22 の断面形状を正方形にしている。その他の構成及び作用は、前述した第一実施例の場合と同様である。尚、図示の各実施例は何れも、1 対の中断面積部 23、23 により小断面積部 22 を、軸方向両側から挟んでいるが、本発明の作用効果を得る為には、必ずしもこの様な配置でなくても良い。要は、少なくとも 1 個ずつの小断面積部 22 と中断面積部 23 とが、両端の大断面積部 21、21 同士の間、軸方向に互り互いに直列に設けられていれば良い。但し、図示の実施例の様な配置にすれば、軸方向に隣り合う断面積部同士の間、段差を少なくして、成形に伴う変形を小さくできる等の効果がある。

【0033】

【発明の効果】本発明の自在継手は、以上に述べた通り構成され作用するので、次の①~③の効果を同時に得られる。

① PPS 製のピンの使用により十分な耐熱性を確保できる為、エンジンルーム内等の高温環境下で長期間使用

してもがたつき等の不具合を発生しにくい。

② シールリングの圧縮量を適正にできる為、このシールリングの耐久性及びシール性能の確保を図れる。

③ 組立時に十字軸を固定する等の面倒な作業を必要としない為、製品の歩留が向上する事と合わせて、価格の低減を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例を示す部分切断側面図。

【図 2】十字軸に一方のヨークのみを装着した状態を示す、図 1 の A-A 断面に相当する図。

【図 3】第一実施例に使用するピンの拡大側面図。

【図 4】図 3 の B-B 断面図。

【図 5】本発明の第二実施例を、軸受カップの押し込み途中の状態を示す部分拡大断面図。

【図 6】第二実施例に使用するピンの側面図。

【図 7】一部を省略して示す、図 6 の C-C 断面図。

【図 8】本発明の第三実施例を示す、ピンの側面図。

【図 9】一部を省略して示す、図 8 の D-D 断面図。

【図 10】自在継手を組み込んだステアリング装置の斜視図。

【図 11】従来から知られた自在継手の 1 例を示す部分切断側面図。

【図 12】従来の自在継手を示す、図 2 と同様の図。

【図 13】従来使用されていたピンの第 1 例を示す側面図。

【図 14】同第 2 例を示す側面図。

【図 15】ピンの軸方向に加わる圧縮荷重とピンの軸方向に互る圧縮量との関係を示す線図。

【符合の説明】

1 ステアリングホイール

2 ステアリングシャフト

3 中間シャフト

4 ステアリングギヤ

5 入力シャフト

6 自在継手

7 a、7 b ヨーク

8 十字軸

9 円孔

10 軸受カップ

11 軸部

12 ラジアル軸受

13 基部

14 シールリング

15 挿入孔

16、16 a、16 b、16 c ピン

17 小径部

18 大径部

19 突出面

20 リブ

21 大断面積部

11

12

22 小断面積部

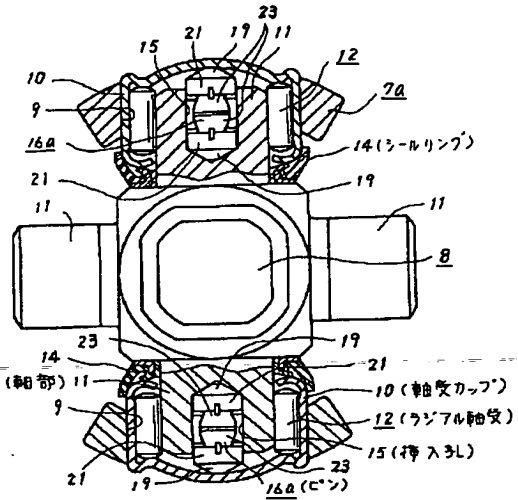
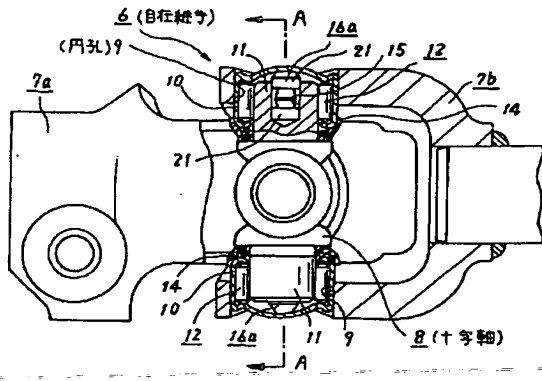
* 24 補強リブ

23 中断面積部

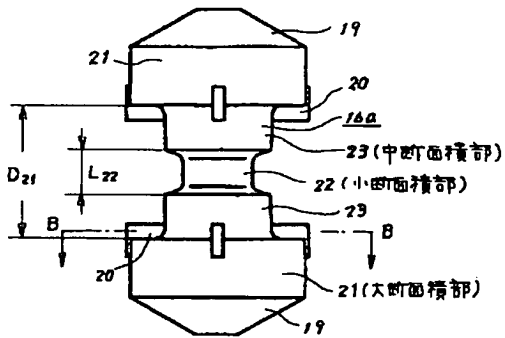
*

【図1】

【図2】

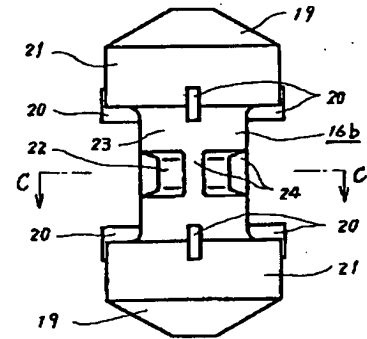
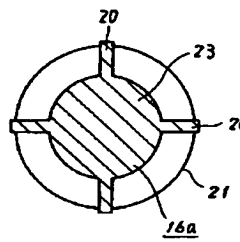


【図3】



【図4】

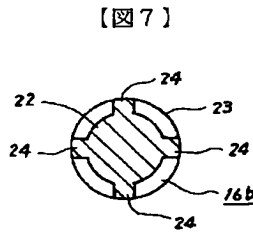
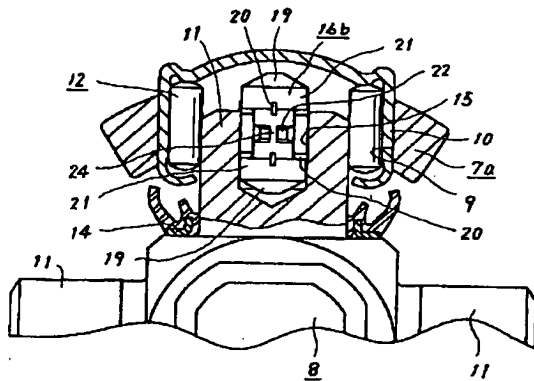
【図6】



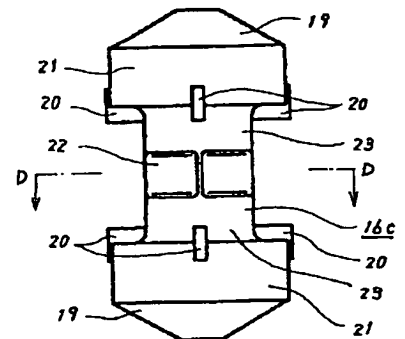
【図5】

【図7】

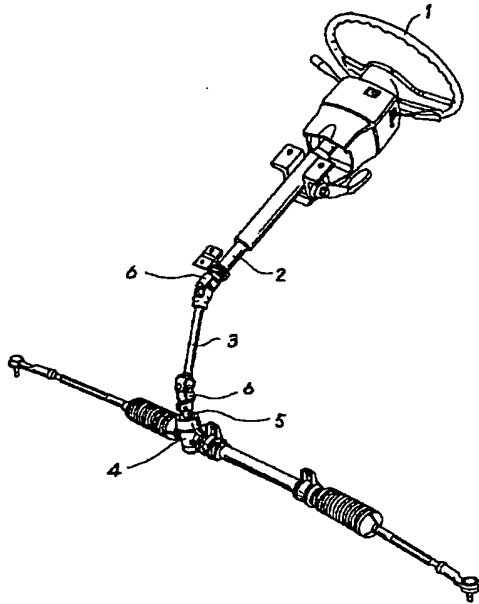
【図8】



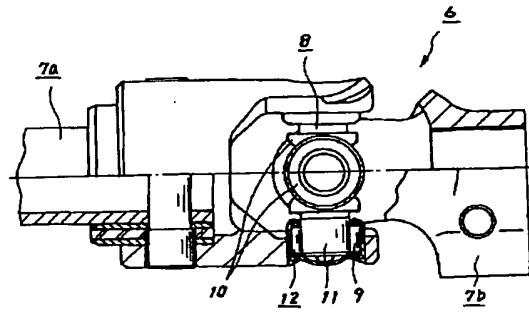
【図9】



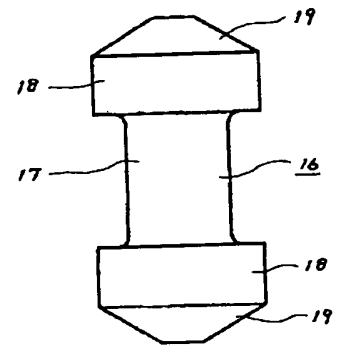
【図10】



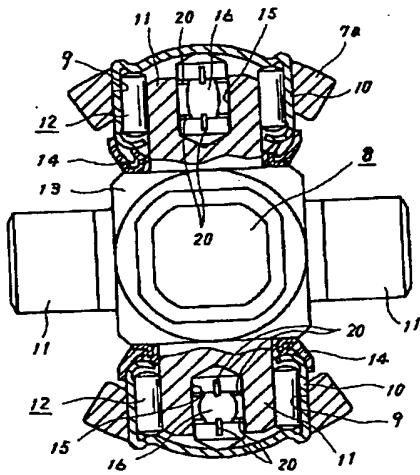
【図11】



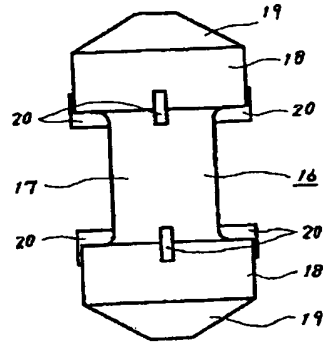
【図14】



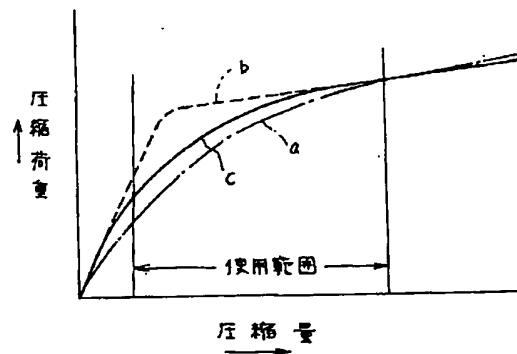
【図12】



【図13】



【図15】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第2区分
 【発行日】平成13年4月17日(2001. 4. 17)

【公開番号】特開平 8-135674
 【公開日】平成8年5月31日(1996. 5. 31)
 【年通号数】公開特許公報 8-1357
 【出願番号】特願平 6-277991
 【国際特許分類第7版】

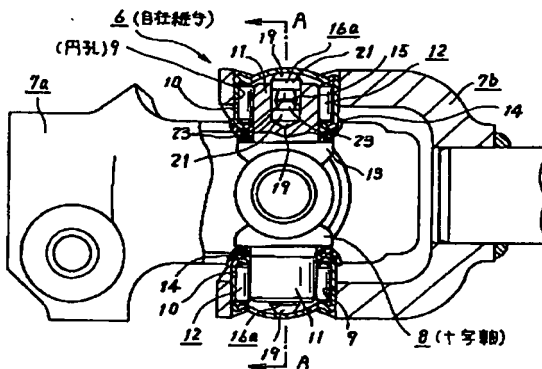
F16D 3/41
 【F1】
 F16D 3/41 E

【手続補正書】
 【提出日】平成12年8月3日(2000. 8. 3)

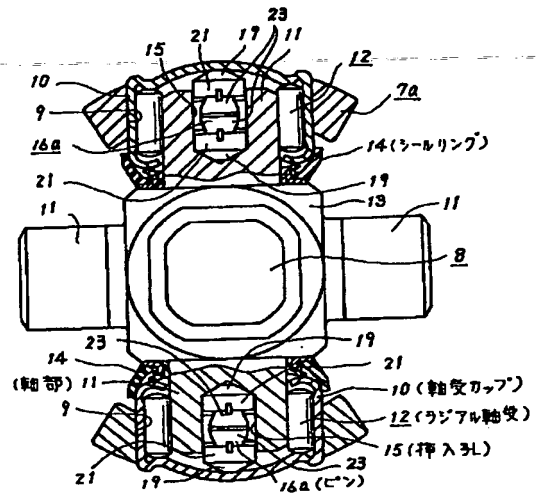
【手続補正1】

【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図1
 【補正方法】変更
 【補正内容】

【図1】



【手続補正2】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図2
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図2】



【手続補正3】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図11
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図11】

